

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift
①1 DE 39 32 176 A 1

⑤1 Int. Cl. 5:
E 04 F 13/08

②1 Aktenzeichen: P 39 32 176.2
②2 Anmeldetag: 27. 9. 89
④3 Offenlegungstag: 13. 8. 90

Netherlands Patent Office
Library tel. 070 - 3986655
fax 070 - 3900190 Rijswijk

DE 3932176 A1

③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1
10.12.88 DE 88 15 364.9

⑦1 Anmelder:
Resopal GmbH, 6114 Groß-Umstadt, DE

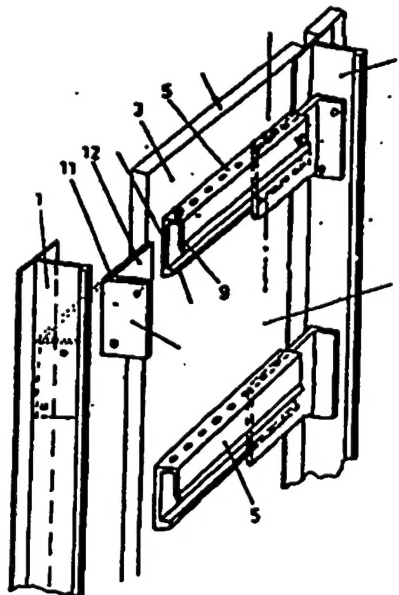
⑦4 Vertreter:
Katscher, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 6100 Darmstadt

⑦2 Erfinder:
Knösslsdorfer, Franz, 6114 Groß-Umstadt, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt.

⑤4 Wandbekleidungselement, insbesondere Fassadenelement

Ein Fassadenelement für die Fassadenbekleidung von Gebäuden besteht aus einer Fassadenplatte (3), an deren Rückseite mittels Befestigungsschrauben zwei horizontale Profileisen (5) angeschraubt sind, die sich über die gesamte Breite der Fassadenplatte (3) erstrecken. Die Profileisen (5) bilden im Querschnitt jeweils einen nach unten offenen Haken und greifen jeweils hinter eine horizontale Tragleiste (12). Eine Klemmschraube ist von hinten durch den Hakenschenkel (9) der Profileiste (5) gegen die Tragleiste (12) geschraubt. Die Tragleiste (12) bildet einen Schenkel eines Befestigungswinkels (11), der an einem senkrechten Tragprofil (1) des Fassadenunterbaus angeschraubt ist (Fig. 1).



E 3932176 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Wandbekleidungselement, insbesondere Fassadenelement für die Fassadenbekleidung von Gebäuden, bestehend aus einer Fassadenplatte, an deren Rückseite mittels Befestigungsschrauben mindestens zwei im Querschnitt einen nach unten offenen Haken bildende Aufhängeelemente angeschraubt sind die jeweils eine horizontale Tragleiste eines Fassadenunterbaus mit einem sich nach unten erstreckenden, im Abstand zur Rückseite der Fassadenplatte angeordneten Hakenschenkel hintergreifen.

Fassadenelemente für die Fassadenbekleidung von Gebäuden weisen eine Fassadenplatte auf, deren Material- und Oberflächeneigenschaften den an eine Fassadenbekleidung gestellten Anforderungen entsprechen müssen. Neben der dekorativen lichteichten Oberflächengestaltung müssen diese Fassadenplatten einen zusätzlichen Witterungsschutz aufweisen und gegen alle auftretenden Witterungseinflüsse beständig sein. Außerdem müssen die Fassadenplatten schlagunempfindlich sein und eine so hohe Festigkeit aufweisen, daß sie ohne Beschädigung die auftretenden Kräfte, insbesondere infolge von Winddruck und Windsog, auf den Fassadenunterbau übertragen können. In entsprechender Weise können auch Wandbekleidungselemente für Innenwände ausgebildet sein, und die Erfindung betrifft auch diese.

Bei bekannten Fassadenelementen sind an der Rückseite jeder Fassadenplatte mehrere als schmale Haken ausgeführte Agraffen angeschraubt, die mit ihrem Hakenschenkel eine horizontale Tragleiste des Fassadenunterbaus hintergreifen. Zum Höhenausgleich kann an jeder Agraffe eine senkrechte Stellschraube vorgesehen sein.

Bei dieser im wesentlichen punktförmigen Aufhängung der Fassadenplatten müssen die Fassadenplatten selbst so formsteif sein, daß sie alle auftretenden Kräfte aufnehmen können. Auch bei verhältnismäßig dicker Ausführung der Fassadenplatten ist aber ein Verwerfen oder ein Verzug nach längerer Zeit nicht völlig auszuschließen. Vor allem ein Verzug in horizontaler Richtung wirkt sich besonders störend aus, weil er die Dichtigkeit der Plattenfugen beeinträchtigt.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Wandbekleidungselement, insbesondere Fassadenelement der eingangs genannten Gattung so auszugestalten, daß ein Verwerfen in horizontaler Richtung weitestgehend ausgeschlossen wird. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Aufhängeelement eine über die gesamte Breite der Fassadenplatte verlaufende horizontale Profilleiste ist, die an mehreren Stellen mit der Fassadenplatte verschraubt ist.

Durch die Ausbildung der Aufhängeelemente als über die gesamte Plattenbreite durchgehende Profilleisten wird eine wesentliche Stabilisierung der Fassadenplatte gegen Verzug in horizontaler Richtung erreicht. Dadurch werden Beeinträchtigungen der Fassadenfugen vermieden, und zwar auch bei der Verwendung von verhältnismäßig dünnwandigen Fassadenplatten. Anzahl und Abstand der Befestigungsschrauben können je nach den statischen Anforderungen beliebig gewählt werden.

Die Ausführung der Aufhängeelemente als durchgehende horizontale Profilleisten macht es auch entbehrlich, wie beim genannten Stand der Technik die Tragleisten des Fassadenunterbaus als horizontal durchlaufende Leisten auszuführen. Es genügt vielmehr, kurze Tragleistenabschnitte an den Enden der an den Fassadenplatten angebrachten Profilleisten vorzusehen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des Erfindungsgedankens ist vorgesehen, daß dieser Tragleistenabschnitt ein Schenkel eines Befestigungswinkels ist, dessen anderer Schenkel sich rechtwinklig dazu außerhalb des Endes der Profilleiste nach hinten erstreckt und an einem senkrechten Tragprofil des Fassadenunterbaus anschraubbar ist.

Gemäß einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung des Erfindungsgedankens ist vorgesehen, daß mindestens eine Klemmschraube von hinten durch den Hakenschenkel der Profilleiste geschraubt und gegen die Tragleiste klemmbar ist.

Dadurch wird eine bisher nicht oder nur mit großem Aufwand erzielbare Fixierung der Fassadenplatte an dem Fassadenunterbau mit konstruktiv sehr einfachen Mitteln erreicht. Damit wird zugleich die genaue Einhaltung der vorgegebenen Fugenbreite gewährleistet. Dies ist nicht nur aus ästhetischen Gründen anzustreben, sondern auch wegen der Dichtheit der sich im Fugenbereich überlappenden Teile der Fassade. Zusätzlich wird auch ein Schutz gegen ein vertikales Verwerfen der Fassadenplatte erreicht, wenn eine Abstützung der Seitenränder an einem senkrechten Tragprofil des Fassadenunterbaus erfolgt. Durch die erfindungsgemäße Anordnung der Klemmschrauben wird die Fassadenplatte nach dem Einhängen und Ausrichten in einem sehr einfachen Arbeitsvorgang fixiert; sie ändert ihre Lage anschließend nicht mehr und ist auf diese Weise nicht nur gegen eine seitliche Verschiebung, sondern auch gegen ein unbeabsichtigtes Aushängen gesichert.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Erfindungsgedankens sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert, das in der Zeichnung dargestellt ist. Es zeigt:

Fig. 1 in räumlicher, teilweise auseinandergezogener Darstellung einen Abschnitt einer Fassadenbekleidung mit Blick auf die Rückseite der Fassadenplatte und

Fig. 2 einen vergrößerten senkrechten Schnitt längs der Linie II-II in Fig. 1.

Die in der Zeichnung dargestellte Fassadenbekleidung für ein Gebäude weist einen Fassadenunterbau auf, der im wesentlichen aus senkrechten, im Querschnitt T-förmigen Tragprofilen 1 besteht, die mittels Befestigungswinkeln od.dgl. (nicht dargestellt) an einer Gebäudeaußenwand angebracht sind.

Die Fassadenbekleidung wird von vielen Fassadenelementen 2 gebildet, die jeweils eine Fassadenplatte 3 aufweisen. An der Rückseite 4 jeder Fassadenplatte 3 sind im Abstand übereinander zwei horizontale Profilleisten 5 angebracht, die die Aufhängeelemente für die Fassadenplatte 3 bilden. Jede Profilleiste 5 erstreckt sich im wesentlichen über die gesamte Breite der Fassadenplatte 3 und ist an mehreren Stellen, mindestens aber nahe ihren beiden Enden, mittels Befestigungsschrauben 6 an der Fassadenplatte 3 angeschraubt. Die Befestigungsschrauben 6 sind vorzugsweise selbstfurchende oder selbstschneidende Bauschrauben.

Die Profilleisten 5 sind im senkrechten Schnitt hakenförmig und weisen einen an der Rückseite 4 der Fassadenplatte 3 anliegenden Hakenschenkel 7, einen oberen Steg 8 und einen sich im Abstand zur Rückseite 4 nach unten erstreckenden Hakenschenkel 9 auf, der kürzer als der Hakenschenkel 7 ist. An der Unterkante des

ten vor.

An beiden Enden jeder horizontalen Profilleiste 5 ist ein Befestigungswinkel 11 angeordnet, dessen einer Schenkel 12 in den Zwischenraum zwischen den Hakenschenkeln 7 und 9 der Profilleiste 5 ragt und eine Trag- 5 leiste bildet, an der das Fassadenelement 2 aufgehängt ist. Der andere Schenkel 13 des Befestigungswinkels 11 erstreckt sich rechtwinklig zum Schenkel 12 außerhalb des Endes der Profilleiste 5 nach hinten und ist am Steg des benachbarten Tragprofils 1 angeschraubt. 10

Stellschrauben 14 sind von oben durch den Steg 8 der Profilleiste 5 geschraubt und bilden die höhenverstellbare Abstützung auf der Oberkante des Schenkels 12. Durch den senkrechten Hakenschenkel 9 ist mindestens eine horizontale Klemmschraube 15 durch eine Gewin- 15 debohrung geschraubt und drückt von hinten gegen den Schenkel 12 des Befestigungswinkels 11. Der Schenkel 12 stützt sich nach vorn an der Randleiste 10 ab. Auf diese Weise wird das Fassadenelement 2 an den die Tragleiste bildenden Schenkeln 12 festgeklemmt, so daß 20 es nicht seitlich verschoben oder nach oben ausgehängt werden kann.

Patentansprüche

1. Wandbekleidungs-element, insbesondere Fassa- 25 denelement für die Fassadenbekleidung von Gebäuden, bestehend aus einer Fassadenplatte, an deren Rückseite mittels Befestigungsschrauben mindestens zwei im Querschnitt einen nach unten offenen Haken bildende Aufhängeelemente ange- 30 schraubt sind, die jeweils eine horizontale Tragleiste eines Fassadenunterbaus mit einem sich nach unten erstreckenden, im Abstand zur Rückseite der Fassadenplatte angeordneten Hakenschenkel hintergreifen, dadurch gekennzeichnet, daß das Auf- 35 hängeelement eine über die gesamte Breite der Fassadenplatte (3) verlaufende horizontale Profilleiste (5) ist, die an mehreren Stellen mit der Fassadenplatte (3) verschraubt ist. 40
2. Wandbekleidungs-element, insbesondere Fassa- denelement nach Anspruch 1, dadurch gekenn- 45 zeichnet, daß mindestens eine Klemmschraube (15) von hinten durch den Hakenschenkel (9) der Profilleiste (5) geschraubt und gegen die Tragleiste (12) klemmbar ist.
3. Wandbekleidungs-element, insbesondere Fassa- denelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch ge- 50 kennzeichnet, daß die Tragleiste ein Schenkel (12) eines Befestigungswinkels (11) ist, dessen anderer Schenkel (13) sich rechtwinklig dazu außerhalb des Endes der Profilleiste (5) nach hinten erstreckt und an einem senkrechten Tragprofil (1) des Fassaden- unterbaus anschraubbar ist.
4. Wandbekleidungs-element, insbesondere Fassa- 55 denelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die die Profilleiste (5) mit der Fassadenplatte (3) verbindenden Befestigungsschrauben (6) selbstfurchende Bauschrauben sind. 60

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

60

65

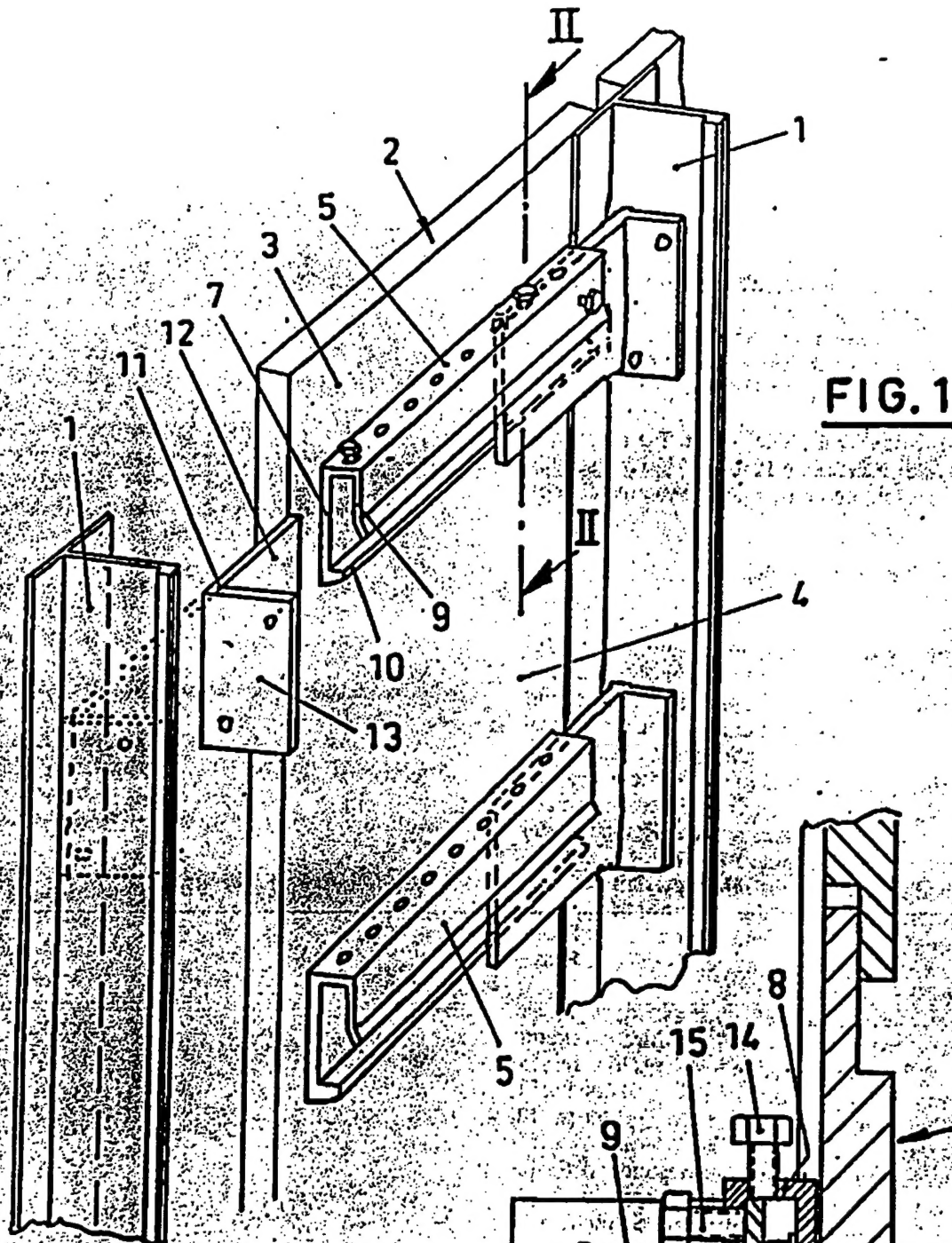


FIG. 1

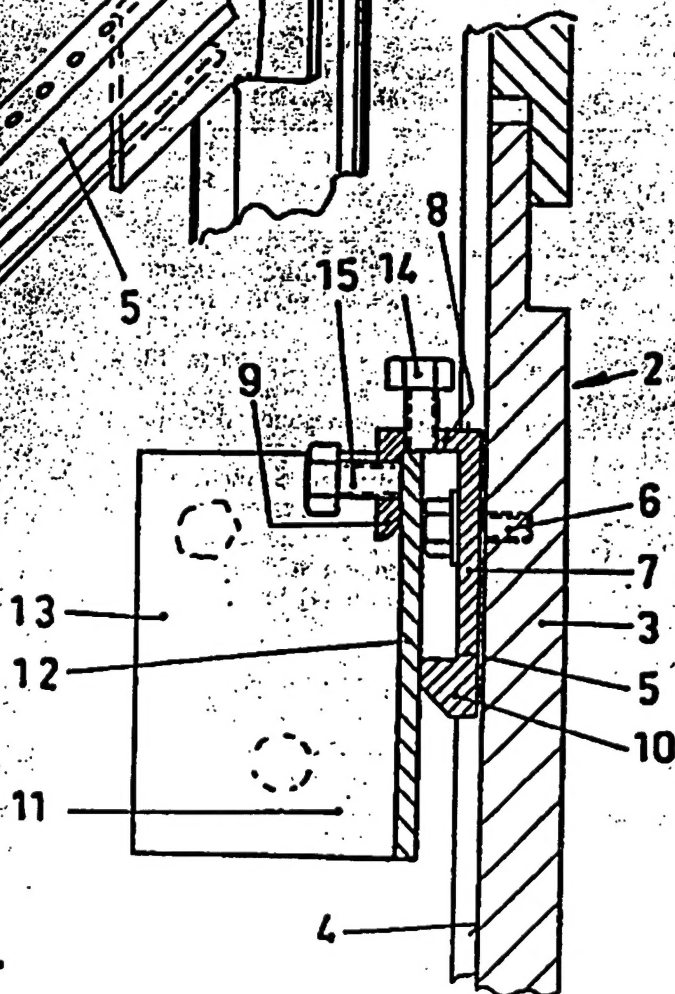


FIG. 2

RESO- ★ Q45 90-186652/25 ★ DE 3932-176-A
Wall facing element - has facing slab rear surface provided with bolted-on hook cross-section elements engaging with horizontal supports

RESOPAL GMBH 10.12.88-DE-U15364 (27.09.89-DE-932076)

(13.06.90) E04f-13/08

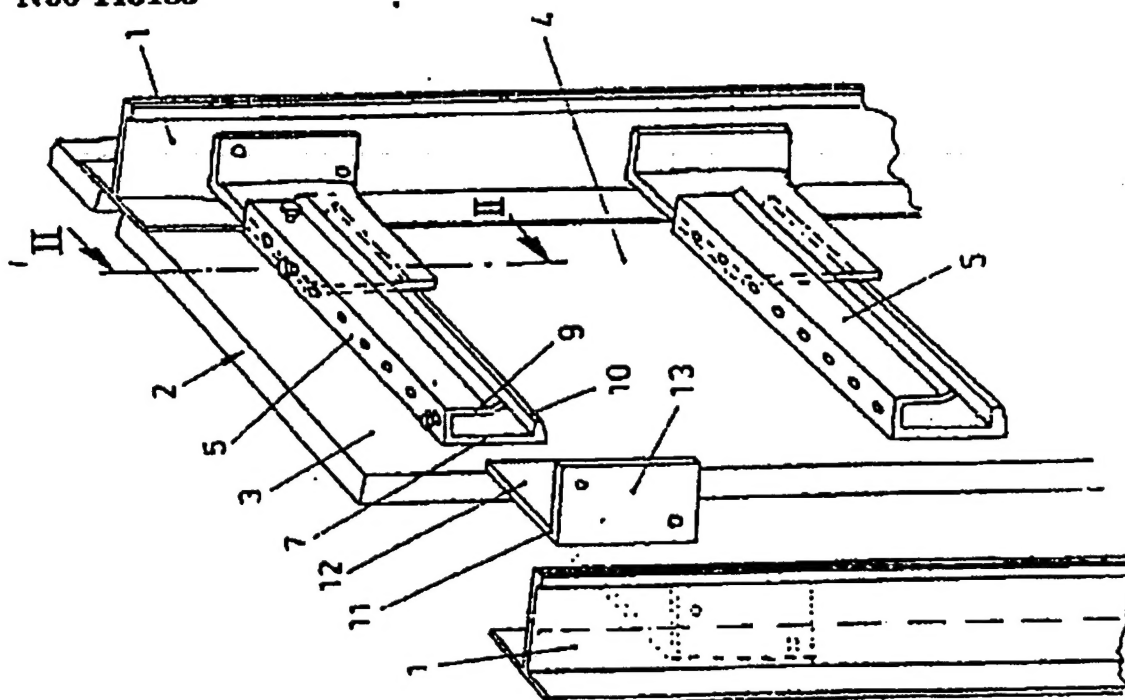
27.09.89 as 932176 (554)

The facing slab (2) is provided on its rear surface (3) with bolted-on profiles (5) extending over the width of the slab. The profile (5) have a hook cross section with lips (9) and edge part (10) by which the slab is hooked on onto supporting angle elements (13) bolted onto vertical rails which are fixed to the building wall surface.

A system of tightening bolts on the profiles (5) prevents the slabs becoming unhooked by accident.

ADVANTAGE - The profiles, apart from acting as reliable suspension elements for the slabs, prevent warping of the slabs due to temperature changes. (4pp Dwg.No.1/2)

N90-145185



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift
①0 DE 40 04 103 A 1

②1 Aktenzeichen: P 40 04 103.4
②2 Anmeldetag: 10. 2. 90
④3 Offenlegungstag: 14. 8. 91

⑥1 Int. Cl.⁵:
E 04 F 13/08
E 04 B 2/88
B 32 B 7/12
B 32 B 3/08
B 32 B 13/02
B 32 B 15/04
B 32 B 18/00
C 09 J 5/04
C 09 J 1/00

DE 40 04 103 A 1

⑦1 Anmelder:

WENDKER Leichtmetall- u. Leichtbau GmbH, 4352
Herten, DE

⑦4 Vertreter:

Kohler, R., Dipl.-Phys.; Rüdell, D., Dipl.-Ing.
Dipl.-Wirtsch.-Ing., Pat.-Anwälte, 7000 Stuttgart

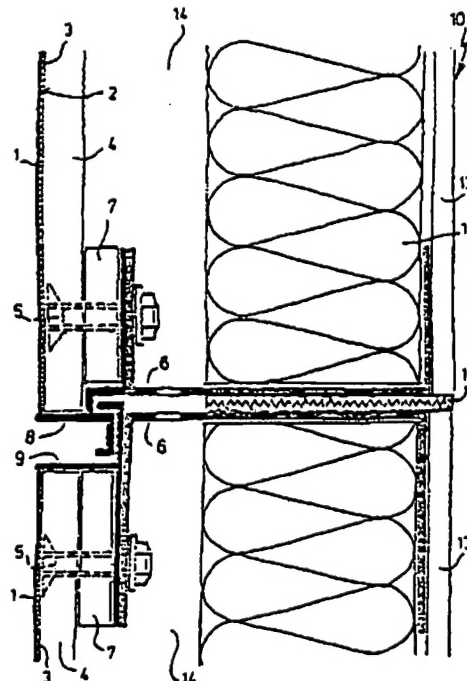
⑦2 Erfinder:

Erfinder wird später genannt werden

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Wandelement für Gebäudeaußenwände und Verfahren zur Herstellung eines Wandelements

⑤7 Ein Wandelement für die Verkleidung einer Außenfassade eines Gebäudes besteht aus einem dünnen Außenhautelement, einer Trageplatte, auf der das Außenhautelement befestigt ist, die ihrerseits an einem Tragerahmen befestigbar ist, welcher mit der Außenfassade des Gebäudes verbunden ist, sowie einer Trageschiene, die an dem Tragerahmen und/oder der Trageplatte befestigbar ist. Das Außenhautelement (1) ist mit der Trageplatte (4) durch mindestens zwei nacheinander aufgetragene Schichten zweier verschiedener anorganischer hochtemperaturbeständiger Klebstoffe vollflächig verklebt, die so aufeinander abgestimmt sind, daß unterschiedliche Wärmeausdehnungskoeffizienten von Außenhautelement (1) und Trageplatte (4) ausgeglichen werden, und deren Haftkräfte die am Wandelement angreifenden Druck- und Sogkräfte aus Windlasten übertreffen. Eine Unterkante des Außenhautelementes (1) sitzt auf einer horizontalen Fläche der Trageschiene (8). Ein erfindungsgemäßes Wandelement benötigt keine von außen sichtbaren mechanischen Mittel zur Befestigung des Außenhautelementes. Es können damit Außenfassaden auch in Höhen von mehr als 8 m über Grund verkleidet werden.



DE 40 04 103 A 1

Die Erfindung betrifft ein Wandelement für die Verkleidung einer Außenfassade eines Gebäudes, bestehend aus einem dünnen Außenhautelement, einer Trageplatte, auf der das Außenhautelement befestigt ist, und die ihrerseits an einem Tragerahmen befestigbar ist, welcher mit der Außenfassade des Gebäudes verbunden ist, sowie einer Trageschiene, die an dem Tragerahmen und/oder der Trageplatte befestigbar ist; die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Wandelementes.

Die Befestigung der Außenhaut von Fassaden durch Aufkleben ist bei mehrschichtigen Fassadenelementen dann von entscheidender Bedeutung, wenn die äußerste Fassadenschicht des Elementes, die sogenannte Außenhaut, nicht verformbar ist, wie das z. B. bei emaillierten Stahlblechplatten, Keramikplatten und Glasplatten der Fall ist. Zur Zeit müssen derartige Außenschichten mit sichtbaren Haltebefestigungen versehen werden, was aus ästhetischen Gesichtspunkten architektonisch unerwünscht ist.

Aus der DE-OS 36 26 194 ist zwar eine Fassadenverkleidung bekannt, die aus mehreren, aus Isolierglasscheiben bestehenden Fassadenelementen gebildet ist, die durch Klebstoffe mit dem jeweils zugeordneten Halte teil verbunden sind. Jedoch ist bei dieser Fassadenverkleidung nur eine umlaufende homogene Klebeschicht an den Randbereichen der Isolierglasscheiben vorgesehen. Bei einer einschichtigen Klebung mit genügend flexiblem organischen Klebstoff ist zwar ein Ausgleich für die unterschiedlichen Wärmedehnungen der miteinander zu verbindenden Fassadenmaterialien möglich, aber die Wärmebeständigkeit der Verbindung bei hohen Temperaturen bleibt weit hinter der Wärmebeständigkeit der zu verbindenden Materialien zurück. Bei Verwendung einschichtig verarbeiteter anorganischer Klebstoffe kann andererseits zwar ausreichende Wärmebeständigkeit garantiert werden, und die Festigkeit der Klebeverbindung ist in der Regel bedeutend höher als bei organischen Klebstoffen, jedoch erfolgt gerade wegen der Härte der anorganischen Klebeschicht kein Dehnungsausgleich zwischen den verklebten Teilen. Dadurch ist es bei Anwendung der bekannten einschichtigen Klebetechnik bei Hochbauten über 8 m Höhe, insbesondere beim Bau von Hochhausfassaden, erforderlich, zusätzliche, von außen sichtbare mechanische Befestigungsmittel zu verwenden, um die bei diesen Hochbauten geforderte höhere Belastbarkeit der Fassadenelemente zu garantieren.

Eine weitere bekannte Möglichkeit der Befestigung der geklebten Außenschale auf einer Trägerplatte besteht darin, daß die Außenschale so verformt wird, daß sie zusammen mit der Trägerplatte unsichtbar in der Fuge auf eine Haltekonstruktion an der Gebäudeaußenwand aufgeschraubt werden kann.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es demgegenüber, ein Wandelement nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, bei dem die Außenhaut lediglich auf eine Trageplatte aufgeklebt ist, ohne daß eine zusätzliche, von außen sichtbare, die äußere Ansichtsfläche der Außenhaut teilweise überdeckende mechanische Befestigung bzw. eine nachträgliche Verformung der Außenhaut zum Zwecke der Befestigung vonnöten ist und wobei die Klebung eine ausreichende Langzeitfestigkeit und eine den zu verbindenden Fassadenmaterialien entsprechende Hochtemperaturbeständigkeit aufweist.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß das Außenhautelement mit der Trageplatte durch mindestens zwei nacheinander aufgetragene Schichten zweier verschiedener anorganischer Klebstoffe, die bis über 1000 Grad Celsius hitzebeständig sind, vollflächig verklebt ist, wobei die Klebstoffe so aufeinander abgestimmt sind, daß unterschiedliche Wärmeausdehnungskoeffizienten von Außenhautelement und Trageplatte ausgeglichen werden, und wobei deren Haftkräfte die am Wandelement angreifenden Druck- und Sogkräfte aus Windlasten sowie die aus inneren Spannungen resultierenden Kräfte übertreffen, und daß eine Unterkante des Außenhautelementes auf einer horizontalen Fläche der Trageschiene aufsitzt.

Bei der erfindungsgemäßen Anordnung werden eventuell durch das Gewicht der Außenhaut bedingte Scherkräfte, die auf die Klebung einwirken würden, dadurch vermieden, daß der größte Teil der Gewichtskraft des Außenhautelementes von der Trageschiene aufgenommen wird, auf der das Außenhautelement mit seiner Unterkante aufsitzt. Durch die vollflächige Aufklebungswise ist eine bedeutend höhere Flächenbelastung der Klebung möglich, als dies bei dem oben genannten Stand der Technik der Fall ist. Scherkräfte, die durch unterschiedliche Wärmeausdehnungskoeffizienten von Außenhautelement und Trageplatte in der Klebung entstehen, werden ohne Beeinträchtigung der Festigkeit der Klebung von einer Klebeschicht aufgenommen, die aus zwei nacheinander aufgetragenen Teilschichten zweier unterschiedlicher, aufeinander abgestimmter anorganischer Klebstoffe aufgebaut ist, und deren Haftfähigkeit die am Wandelement angreifenden Druck- und Sogkräfte, die durch den Einfluß von Wind sowie aus inneren Spannungen entstehen, übertreffen.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wandelementes besteht die Trageplatte aus Faserzement, der billig herzustellen ist und eine ausreichende mechanische und thermische Belastbarkeit aufweist.

Bei einer Ausführungsform der Erfindung besteht das Außenhautelement aus Keramikplatten, die einerseits eine zusätzliche Wärmedämmung bewirken, andererseits durch beispielsweise mosaikartigen Aufbau ein ästhetisches Aussehen des mit den erfindungsgemäßen Wandelementen verkleideten Gebäudes bewirken. Bei anderen Ausführungsformen besteht das Außenhautelement aus Blech, insbesondere aus Kupfer- oder Stahlblech. Als Korrosionsschutz und zur Erhöhung der ästhetischen Wirkung kann das Außenhautelement auf seiner der Außenfassade abgewandten Fläche emailliert, eloxiert oder lackiert sein.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform besteht die Trageschiene des Wandelementes aus einem Aluminium-Strangpreßprofil. Gegenüber einer gleichwirkenden Stahlkonstruktion bietet diese Lösung den Vorteil einer Gewichtsersparnis bei ausreichender Festigkeit aufgrund der Profilgestaltung mit hohem Flächenträgheitsmoment. Dadurch werden sowohl die Befestigungsmittel, mit denen das Wandelement an der Rahmenkonstruktion befestigt ist, als auch die Rahmenkonstruktion selbst einer geringeren Belastung ausgesetzt.

Vorzugsweise ist bei einer Ausführungsform eine Profilleiste vorgesehen, die an dem Tragerahmen und/oder der Trageplatte befestigbar ist und eine horizontale nach unten zeigende Fläche aufweist, welche auf einer Oberkante des Außenhautelementes aufsitzt. Die Profile dieser Profilleiste und der Trageschiene sind bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform so gestaltet,

daß sie im Fugenbereich zweier übereinander angeordneter Wandelemente eine optisch dichte Sperre gegen von außen in das Wandelement eindringendes Wasser, z. B. Regen- oder Spritzwasser, sowie eine Wasserführung bilden, und eine Hinterlüftung der Fassade ermöglichen. Dadurch wird erreicht, daß Wasser von außen auf direktem Wege nicht in den Zwischenraum zwischen dem Wandelement und der Gebäudeaußenfassade dringen kann. Wasser, das dennoch durch die in der Luft enthaltene Feuchtigkeit hineingelangt und auskondensiert, kann durch die Möglichkeit der Hinterlüftung wieder verdunsten. Dadurch werden die schädlichen Auswirkungen der Feuchtigkeit von den Innenteilen der Fassadenverteilung weitgehend abgehalten. Außerdem vermeidet eine solche Hinterlüftung der Fassade einen schädlichen Hitzestau.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform werden für das Außenhautelement und die Trageplatte Materialien verwendet, deren Dehnungskoeffizienten sich um nicht mehr als einen Faktor 2 voneinander unterscheiden. Dadurch wird die Ausbildung von Querspannungen in der Klebeschicht zwischen Außenhautelement und Trageplatte aufgrund unterschiedlicher Ausdehnung der Teile bei thermischer Belastung vermieden oder zumindest weitgehend vermindert. Dies hat eine erhöhte Festigkeit und Dauerhaltbarkeit des Klebeverbandes des Wandelementes zur Folge.

Bei einer weiteren Ausführungsform sind zur Befestigung des Wandelementes an dem Tragerahmen Hülsschrauben mit Anker vorgesehen, die von außen nicht sichtbar sind, und daher nicht störend in Erscheinung treten.

Bei bevorzugten Ausführungsformen des Wandelementes sind die mindestens zwei anorganischen Klebstoffe nicht brennbar und überstehen dauernde Temperaturwechsel zwischen -15°C und $+80^{\circ}\text{C}$ ohne Einbuße ihrer Klebewirkung. Vorteilhaft ist bei weiteren Ausführungsformen die Beständigkeit der Klebstoffe gegen negative Umwelteinflüsse wie den chemischen Angriff durch Säuren (mit Ausnahme von Fluorwasserstoffsäuren), Öl und Wasser.

Die Erfindungsaufgabe wird auch durch ein Verfahren gelöst, bei dem erfindungsgemäß zunächst ein erster Klebstoff auf die Seite des Außenhautelementes aufgetragen und ausgehärtet wird, sodann ein zweiter Klebstoff auf die dem Außenhautelement zugewandte Fläche der Trageplatte aufgetragen wird und gleich anschließend auf die noch nicht ausgehärtete zweite Klebstoffschicht die Seite des Außenhautelementes mit der bereits ausgehärteten ersten Klebstoffschicht aufgedrückt wird und die beiden Klebstoffschichten einer gemeinsamen Nachhärtung unterworfen werden.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben und erläutert. Die der Beschreibung und der Zeichnung zu entnehmenden Merkmale können bei anderen Ausführungsformen der Erfindung einzeln für sich oder zu mehreren in beliebiger Kombination Anwendung finden. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematisierte Schnittansicht einer Außenfassade eines Gebäudes mit zwei erfindungsgemäßen Wandelementen;

Fig. 2 eine Schnittansicht wie Fig. 1, jedoch mit anderer Profilgestaltung von Tragschiene und Profilleiste.

Das Außenhautelement 1 in den gezeigten Ausführungsbeispielen besteht einer aus einer dünnen Platte, die auf ihrer einer Außenfassade 10 eines Gebäude zugewandten Seite 2 mit Hilfe einer aus mindestens zwei

Schichten zweier verschiedener anorganischer Klebstoffe bestehenden Klebeschicht 3 vollflächig mit einer Trageplatte 4 verklebt ist, die von einer ca. 1 bis 3 cm dicken Faserzementplatte gebildet sein kann. Typischerweise besitzt das Außenhautelement eine Fläche von ca. $1,20\text{ m} \times 3,00\text{ m}$ und eine Dicke von ca. 5 mm. Die Trageplatte 4 ist ihrerseits durch Hülsschrauben 5, 3' mit einem Tragerahmen 6 verbunden, der seinerseits mit nicht dargestellten Befestigungsmitteln an der Außenfassade 10 befestigt ist, und aus zum Zwecke des Korrosionsschutzes verzinkten, eventuell auch zusätzlich lackiertem Stahlblech bestehen kann. In dem Zwischenraum zwischen der gebäudeseitigen Rückenfläche der Trageplatte 4 und der Außenfläche der Außenfassade 10 kann sich Dämm-Material 11 befinden, z. B. eine Mineralwolle-Absorberplatte, die eine Wärme- und Schallsolierung bewirkt. In der Zeichnung ist außerdem ein Dämmstreifen 12 gezeigt, der ebenfalls aus Mineralwolle bestehen kann, und den Zwischenraum zwischen zwei Tragerahmen 6 ausfüllt. Falls die Außenfassade 10 aus einer Anzahl von Fertigwandteilen 13, z. B. Faserzementplatten besteht, wobei an der Ober- und Unterseite eines jeden Fertigwandteiles 13 bündig mit der Ober- bzw. Unterkante ein Tragerahmen 6, wie in der Zeichnung gezeigt, angebracht ist, kann sich der Dämmstreifen 12 auch in den Zwischenraum zwischen den einander gegenüberstehenden Kanten zweier Fertigwandteile 13, die übereinander angeordnet sind, erstrecken. Zwischen der Trageplatte 4 und dem Dämm-Material 11 ist ein Hinterlüftungsraum 14 vorgesehen.

Am unteren Ende der Trageplatte 4 ist zwischen der Trageplatte 4 und dem Tragerahmen 6 eine Distanzplatte 7, die z. B. aus Faserzement bestehen kann, sowie eine Trageschiene 8, 8' montiert, die eine horizontale Fläche aufweist, auf welcher die Unterkante des Außenhautelementes 1 aufsitzt. Auf diese Weise wird die Gewichtskraft des Außenhautelementes 1, die andernfalls eine Scherspannung in der Klebeschicht 3 hervorrufen würde, von der Trageschiene 8, 8' aufgenommen. Daher wirken auf die Klebeschicht 3 im wesentlichen nur noch die horizontalen Druck- und Sogkräfte aus Windlasten sowie Scherkräfte, die von thermischen Dehnungen des Außenhautelementes 1 bzw. der Trageplatte 4 herrühren, ein. Ist das Außenhautelement 1 dünn genug, reicht aufgrund der vollflächigen Verklebung mit den vorgesehenen anorganischen Klebstoffen die Klebewirkung aus, um das Außenhautelement 1 ohne weitere mechanische Befestigungsmittel mit der Trageplatte 4 dauerhaft zu verbinden. Beispielsweise kann das Außenhautelement aus 2,5 mm dicken Keramikplatten bestehen, die eine Masse pro Flächeneinheit von $5,0\text{ kg/m}^2$ aufweisen. Bei anderen Ausführungsformen besteht das Außenhautelement 1 aus einem Blech, z. B. Kupfer- oder Stahlblech, das auf seiner dem Gebäude abgewandten Fläche emailliert, eloxiert oder lackiert sein kann. Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist das Außenhautelement 1 eine emaillierte Stahlblechplatte mit einer Dicke von 0,63 mm und einer Masse pro Flächeneinheit von $5,0\text{ kg/m}^2$.

Die Hauptproblematik bei der bloßen Verklebung des Außenhautelementes 1 mit der Trageplatte 4 liegt in den Auswirkungen der thermischen Dehnungen. Da im allgemeinen die Wärmeausdehnungskoeffizienten von Außenhautelement 1 und Trageplatte 4 verschieden groß sind, treten bei thermischer Dehnung der beiden Teile in der Klebeschicht 3 Scherspannungen auf. Damit die Klebeschicht 3 diese Spannungen ohne Verlust der Klebefestigkeit aufnehmen kann, wird bei dem erfin-

dungsgemäßen Wandelement die Klebeschicht 3 aus mindestens zwei nacheinander aufgetragenen Schichten zweier verschiedener hochtemperaturbeständiger anorganischer Klebstoffe aufgebaut, die in einem Mehrstufenverfahren gehärtet werden, und die so aufeinander abgestimmt sind, daß sie die unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten von Außenhautelement 1 und Trageplatte 4 ausgleichen.

Beim Aufbringen der mindestens zwei die Klebeschicht 3 bildenden Klebstoffschichten kommt es zwangsläufig zu teilweisen Diffusionen zwischen den beiden Teilschichten. Im Extremfall einer vollständigen Vermischung der beiden Teilschichten würde eine homogene Klebeschicht 3 entstehen, die den Effekt des Ausgleichs der unterschiedlichen Dehnungen von Trageplatte 4 und Außenhautelement 1 nicht mehr aufweisen würde. Dies wird dadurch verhindert, daß der erste Klebstoff auf die Seite 2 des Außenhautelementes 1 aufgetragen und ausgehärtet wird. Danach wird der zweite Klebstoff auf die dem Außenhautelement 1 zugewandte Fläche der Trageplatte 4 aufgetragen und auf die noch nicht ausgehärtete Klebstoffschicht die Seite 2 des Außenhautelementes 1 mit der bereits ausgehärteten ersten Klebstoffschicht mit einem Anpreßdruck von ca. 3 N/cm^2 kurze Zeit bis zum Erreichen konstanter Spaltdicken aufgedrückt und anschließend das gesamte Wandelement nachgehärtet. Dadurch wird verhindert, daß über eine totale Diffusion von erstem und zweitem Klebstoff deren spezifische Eigenschaften verfälscht werden. Durch den Kontakt des noch plastischen zweiten Klebstoffs mit dem bereits ausgehärteten ersten Klebstoff wird die optimale Haftung über Randzonen-Diffusion erreicht.

Je nach Verarbeitungstechnik beträgt die Auftragsdicke der einzelnen Klebstoffschichten jeweils ca. 1 bis 3 mm.

Die verwendeten anorganischen Klebstoffe sind bis über 1000 Grad Celsius hitzebeständig und sind absolut beständig gegen die meisten Säuren (mit Ausnahme von Fluorwasserstoffsäuren) sowie gegen Öl und Wasser.

Bei Versuchen wurde als erster Klebstoff ein anorganischer, chemisch abbindernder Klebstoff mit der Handelsbezeichnung "Thermoguß TG 2000" und als zweiter Klebstoff ein anorganischer, chemisch abbindernder Klebstoff auf der Basis von Alkalisilikaten mit der Handelsbezeichnung "Cerasil C3" verwendet.

Um die Scherkräfte kleinzuhalten, ist es günstig, Außenhautelemente 1 und Trageplatten 4 zu verwenden, deren Wärmeausdehnungskoeffizienten möglichst nahe zusammenliegen. Bei einer Trageplatte 4 aus Faserzement beträgt der Wärmeausdehnungskoeffizient 10×10^{-6} , während der Wärmeausdehnungskoeffizient einer emaillierten Stahlblechplatte, die, wie oben beschrieben, als Außenhautelement 1 dienen kann, 12×10^{-6} beträgt.

Bei den in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen ist eine Profilleiste 9, 9' vorgesehen, die an dem Tragerahmen 6 einerseits und an der Trageplatte 4 andererseits mit Hilfe einer Hülsenschraube 5, 5' befestigt ist, wobei zwischen der Profilleiste 9, 9' und der Trageplatte 4, eine Distanzplatte 7 vorgesehen ist. Die Profilleiste 9, 9' weist eine horizontale nach unten zeigende Fläche auf, welche auf einer Oberkante des Außenhautelementes 1 aufsitzt. Die Profile der Profilleiste 9, 9' und der Trageschiene 8, 8' sind so gestaltet, daß sie im Fugenbereich zweier übereinander angeordneter Wandelemente eine optische dichte Sperre gegen von außen in Richtung der Gebäudefassade vordringendes

Wasser sowie eine Wasserführung bilden, und eine Hinterlüftung der Fassade ermöglichen. Die Hinterlüftung wird dadurch bewirkt, daß die beiden in die Fuge ragenden Schenkel von Trageschiene 8, 8' und Profilleiste 9, 9' so gestaltet sind, daß sie sich nicht berühren, sondern einen im unteren Teil vertikalen, im oberen Teil horizontalen Luftspalt nach Art einer Labyrinthdichtung definieren. Durch die Hinterlüftung des Sandwich-Elementes aus Außenhautelement 1 und Trägerplatte 4 wird das Auftreten eines Hitzestaus, d. h. die Erhöhung des Aufwärmewertes vermieden. Diese Wirkung kann auch durch eine andere als die in der Zeichnung dargestellte Formgebung von Profilleiste 9, 9' und Trageschiene 8, 8' erzielt werden.

Das erfindungsgemäße Wandelement findet sowohl bei Fertig-Leichtbauwänden als auch bei Gebäuden mit normalem Mauerwerk bzw. Betonwänden und geeigneten Einhängkonstruktionen Verwendung. Im ersteren Fall können die Wandelemente als komplette Wandaufbauten ausgeführt sein. Insbesondere eignen sich Wandelemente gemäß der Erfindung zum Aufbau von sogenannten Vorhangfassaden. Im Gegensatz zu bisherigen Wandelementen mit geklebter Außenhaut können aufgrund der besonderen Festigkeit und Dauerhaltbarkeit der erfindungsgemäßen Klebung die erfindungsgemäßen Wandelemente auch bei Fassaden mit mehr als 8 m Höhe über Grund verwendet werden.

Patentansprüche

1. Wandelement für die Verkleidung einer Außenfassade eines Gebäudes, bestehend aus einem dünnen Außenhautelement, einer Trageplatte, auf der das Außenhautelement befestigt ist, und die ihrerseits an einem Tragerahmen befestigbar ist, welcher mit der Außenfassade des Gebäudes verbunden ist, sowie einer Trageschiene, die an dem Tragerahmen und/oder der Trageplatte befestigbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Außenhautelement (1) mit der Trageplatte (4) durch mindestens zwei nacheinander aufgetragene Schichten zweier verschiedener anorganischer Klebstoffe, die bis über 1000 Grad Celsius hitzebeständig sind, vollflächig verklebt ist, wobei die Klebstoffe so aufeinander abgestimmt sind, daß unterschiedliche Wärmeausdehnungskoeffizienten von Außenhautelement (1) und Trageplatte (4) ausgeglichen werden, und wobei deren Haftkräfte die am Wandelement angreifenden Druck- und Sogkräfte aus Windlasten sowie die aus inneren Spannungen resultierenden Kräfte übertreffen, und daß eine Unterkante des Außenhautelementes (1) auf einer horizontalen Fläche der Trageschiene (8, 8') aufsitzt.

2. Wandelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trageplatte (4) im wesentlichen aus Faserzement besteht.

3. Wandelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Außenhautelement (1) aus Keramikplatten besteht.

4. Wandelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Außenhautelement (1) aus Blech, insbesondere aus Kupfer- oder Stahlblech besteht.

5. Wandelement nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Außenhautelement (1) auf seiner der Außenfassade (10) abgewandten Fläche emailliert, eloxiert oder lackiert ist.

6. Wandelement nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trageschiene (8, 8') aus einem Aluminium-Strangpreßprofil besteht.

7. Wandelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Profilleiste (9, 9') vorgesehen ist, die an dem Tragerahmen (6) und/oder der Trageplatte (4) befestigbar ist und eine horizontale nach unten zeigende Fläche aufweist, welche auf einer Oberkante des Außenhautelementes (1) aufsitzt.

8. Wandelement nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Profile der Profilleiste (9, 9') und der Trageschiene (8, 8') so gestaltet sind, daß sie im Fugenbereich zweier übereinander angeordneter Wandelemente eine optisch dichte Sperre gegen von außen eindringendes Wasser sowie eine Wasserführung bilden und eine Hinterlüftung der Fassade ermöglichen.

9. Wandelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für das Außenhautelement (1) und die Trageplatte (4) Materialien verwendet werden, deren Dehnungskoeffizienten sich um nicht mehr als einen Faktor 2 unterscheiden.

10. Wandelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Befestigung des Wandelementes an dem Tragerahmen (6) Hülsenschrauben (5, 5') mit Anker vorgesehen sind.

11. Wandelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens zwei anorganischen Klebstoffe nicht brennbar sind.

12. Wandelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens zwei anorganischen Klebstoffe dauernde Temperaturwechsel zwischen minus 15 Grad Celsius und plus 80 Grad Celsius ohne Einbuße ihrer Klebewirkung überstehen.

13. Wandelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens zwei anorganischen Klebstoffe absolut beständig gegen Säuren mit Ausnahme von Fluorwasserstoffsäuren, sowie gegen Öl und Wasser sind.

14. Verfahren zur Herstellung eines Wandelements nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst ein erster Klebstoff auf die Seite (2) des Außenhautelementes (1) aufgetragen und ausgehärtet wird, sodann ein zweiter Klebstoff auf die dem Außenhautelement (1) zugewandte Fläche der Trageplatte (4) aufgetragen wird und gleich anschließend auf die noch nicht ausgehärtete zweite Klebstoffschicht die Seite (2) des Außenhautelementes (1) mit der bereits ausgehärteten ersten Klebstoffschicht aufgedrückt wird und die beiden Klebstoffschichten einer gemeinsamen Nachhärtung unterworfen werden.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

60

65

— Leerseite —

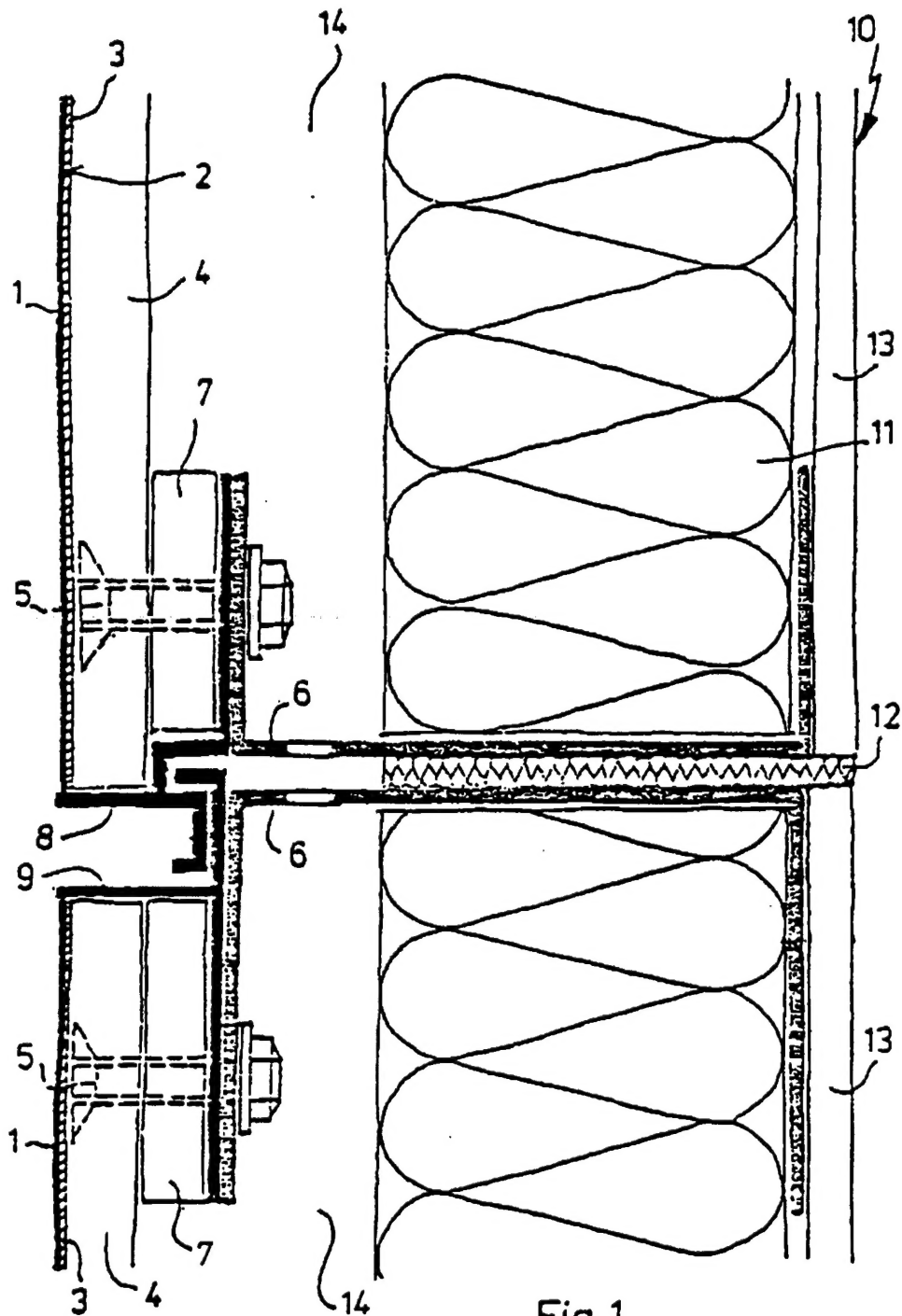


Fig. 1

